

1/5/1 (Item 1 from file 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011236805 **Image available**
WPI Acc No: 1997-214708/199720
XRPX Acc No: N97-177050

Fluid fuelled inflator with flow reversal for vehicle safety air bag -
has pressure vessel divided into pressurised inert gas chamber and
combustion chamber separated by rupture discs and collision sensor to
ignite mixture in chamber

Patent Assignee: MORTON INT INC (MORN); AUTOLIV ASP INC (AUTO-N)
Inventor: BEUS G S; MOORE W A; RINK K K
Number of Countries: 016 Number of Patents: 012
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 768218	A1	19970416	EP 96307390	A	19961010	199720 B
AU 9665594	A	19970417	AU 9665594	A	19960913	199723
ZA 9607670	A	19970625	ZA 967670	A	19960911	199731
CA 2185612	A	19970411	CA 2185612	A	19960916	199732
JP 9175315	A	19970708	JP 96270189	A	19961011	199737
AU 682802	B	19971016	AU 9665594	A	19960913	199801
KR 97020746	A	19970528	KR 9644996	A	19961010	199821
MX 9604328	A1	19970401	MX 964328	A	19960925	199821
BR 9605026	A	19980630	BR 965026	A	19961008	199833
US 5779266	A	19980714	US 95541357	A	19951010	199835
EP 768218	B1	20010228	EP 96307390	A	19961010	200113
DE 69611875	E	20010405	DE 611875	A	19961010	200126
			EP 96307390	A	19961010	

Priority Applications (No Type Date): US 95541357 A 19951010
Cited Patents: EP 616927; EP 685370; US 5131680

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 768218	A1	E	25	B60R-021/26	
Designated States (Regional): BE DE ES FR GB IT NL SE					
AU 9665594	A			B60R-021/26	
ZA 9607670	A		53	B60R-000/00	
CA 2185612	A			B60R-021/26	
JP 9175315	A		19	B60R-021/26	
AU 682802	B			B60R-021/26	Previous Publ. patent AU 9665594
KR 97020746	A			B60R-021/00	
MX 9604328	A1			B60R-021/00	
BR 9605026	A			B60R-021/16	
US 5779266	A			B60R-021/26	
EP 768218	B1	E		B60R-021/26	
Designated States (Regional): BE DE ES FR GB IT NL SE					
DE 69611875	E			B60R-021/26	Based on patent EP 768218

Abstract (Basic): EP 768218 A

The inflator comprises a pressure vessel (12) with a storage chamber (14) filled with inert gas such as argon or nitrogen and a diffuser assembly (26) having sub chambers (36) and (34). The chambers are separated by a rupture disc (50). There is also a combustion chamber assembly (30) which has a second rupture disc (72).

During operation, a collision sensor ignites a fuel oxygen mixture in the chamber (30) and the pressure build-up ruptures the disc (72). This permits hot gas to mingle with the inert gas in the chamber (14), further raising its pressure to rupture the second disc (50) after which the mixture escapes through openings (46) to inflate the bag.

ADVANTAGE - Avoids bag contact with hot gas and pre-ignition effects. Minimises combustion residues and is more flexible in application.

Dwg.1/13

Title Terms: FLUID; FUEL; INFLATE; FLOW; REVERSE; VEHICLE; SAFETY; AIR; BAG
; PRESSURE; VESSEL; DIVIDE; PRESSURISED; INERT; GAS; CHAMBER; COMBUST;

CHAMBER; SEPARATE; RUPTURE; DISC; COLLIDE; SENSE; IGNITE; TEXTURE;
CHAMBER

Derwent Class: Q17

International Patent Class (Main): B60R-000/00; B60R-021/00; B60R-021/16;
B60R-021/26

International Patent Class (Additional): C06D-005/00

File Segment: EngPI

1/5/2 (Item 1 from file: 347)

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05560515

METHOD AND DEVICE FOR INFLATION OF INFLATABLE DEVICE

PUB. NO.: 09-175315 [JP 9175315 A]

PUBLISHED: July 08, 1997 (19970708)

INVENTOR(s): UORUTAA AASAA MOORU

KAARU KUNO RINKU

GUREN SUTAARINGU BUUSU

APPLICANT(s): THIOKOL CORP [196936] (A Non-Japanese Company or Corporation)
, US (United States of America)

APPL. NO.: 08-270189 [JP 96270189]

FILED: October 11, 1996 (19961011)

PRIORITY: 7-541,357 [US 541357-1995], US (United States of America),
October 10, 1995 (19951010)

INTL CLASS: [6] B60R-021/26; C06D-005/00

JAPIO CLASS: 26.2 (TRANSPORTATION -- Motor Vehicles); 13.9 (INORGANIC
CHEMISTRY -- Other); 37.2 (SAFETY -- Traffic)

JAPIO KEYWORD: R124 (CHEMISTRY -- Epoxy Resins)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-175315

(43) 公開日 平成9年(1997)7月8日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 0 R 21/26

C 0 6 D 5/00

識別記号

序内整理番号

F I

B 6 0 R 21/26

C 0 6 D 5/00

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数29 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平8-270189

(22) 出願日 平成8年(1996)10月11日

(31) 優先権主張番号 08/541357

(32) 優先日 1995年10月10日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 591020618

モートン インターナショナル, インコー
ポレイティド

アメリカ合衆国, イリノイ 60606-1596,
シカゴ, ランドルフ アット ザ リバ
ー, ノース リバーサイド プラザ 100

(72) 発明者 ウォルター アーサー モー

アメリカ合衆国, ユタ 84401, オグデン,
スワン ストリート 1638

(72) 発明者 カール クノ リンク

アメリカ合衆国, ユタ 84310, リバティ
ー, イースト 3711 ノース 4350

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

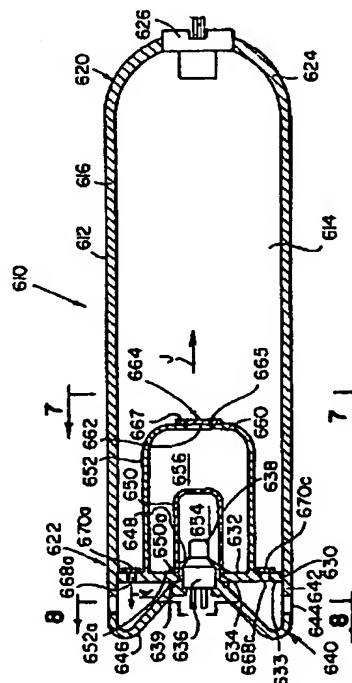
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 膨張可能な装置を膨張させるための装置と方法

(57) 【要約】

【課題】 流体燃料型インフレータ組体の性能を改良する。

【解決手段】 インフレータ組体610の貯蔵室614は、第1端620及び第2端622を有したスリーブ616により画成される。第2端622は、着火装置636を装着した肩部630により部分的に閉鎖される。デフューザ組体640は、肩部630に関して貯蔵室614の反対側に形成される。スリーブ616内の第1壁650は燃料室654を画成し、第2壁652は燃焼室656を画成する。着火装置636の着火により、燃料室654の燃料の圧力が上昇して第1壁650が破裂し、燃焼室656内で高温燃料が酸化体と混合して燃焼し、高温燃焼ガスを生成する。次いで破裂板664が破裂し、放出された高温燃焼ガスが貯蔵室614内の加圧ガスと混合し、膨張ガスを生成する。次いで破裂板670が破裂して、膨張ガスが高温燃焼ガスの放出方向の反対方向に放出される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 膨張可能な装置を膨張させるための装置であって、

少なくとも1つの流体形態の燃料と少なくとも1つの酸化体とを燃焼させて、高温燃焼ガスを含む燃焼生成物を生成する第1室を備え、該第1室内の圧力の所定の上昇が生じたときに該第1室が開放され、それにより高温燃焼ガスの少なくとも一部分が該第1室から第1方向へ放出されるようになっているハウジングと、

前記第1室内の少なくとも1つの燃料と少なくとも1つの酸化体との燃焼を開始させる着火手段とを具備し、

前記ハウジングは、加圧貯蔵ガスを収容する第2室を備え、該第2室が、前記第1室の開放時に該第1室と流体流通状態にされ、該第1室から放出された高温燃焼ガスが加圧貯蔵ガスと混合して膨張ガスを生成し、該第1室から放出された高温燃焼ガスが加圧貯蔵ガスと混合して膨張ガスを生成した後に、該第2室内の圧力の所定の上昇が生じたときに該第2室が開放され、それにより膨張ガスの少なくとも一部分が該第2室から第2方向へ放出されるようになっており、

膨張ガスが、前記第1室から放出された高温燃焼ガスに対して向流式に前記第2室から放出される、ことを特徴とする装置。

【請求項2】 放出された前記第2室の内容物を膨張可能な装置へ誘導する誘導手段をさらに具備した請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記第1室が少なくとも部分的に、予め弱められた部分を備えた壁によって画成され、該予め弱められた部分が、該第1室内の圧力の所定の上昇が生じたときに破壊され、それにより該第1室が開放されて、高温燃焼ガスの少なくとも一部分が該第1室から前記第1方向へ放出される請求項1に記載の装置。

【請求項4】 前記第1室が、少なくとも1つのガス放出口と、該少なくとも1つのガス放出口を通常は閉鎖する封止手段とを備える請求項1に記載の装置。

【請求項5】 前記封止手段が破裂板からなる請求項4に記載の装置。

【請求項6】 前記封止手段が逆転破裂板からなる請求項4に記載の装置。

【請求項7】 前記封止手段が、負荷圧力を含む特定の作動条件での開放を容易にすべく予め弱められた板からなる請求項4に記載の装置。

【請求項8】 前記第2室が、少なくとも2つの排気口と、該少なくとも2つの排気口を通常は閉鎖する排気口封止手段とを備える請求項1に記載の装置。

【請求項9】 前記排気口封止手段が感圧式である請求項8に記載の装置。

【請求項10】 前記排気口封止手段が、前記少なくとも2つの排気口の各々に対する独立した破裂板からなる請求項8に記載の装置。

【請求項11】 前記排気口封止手段が、前記少なくとも2つの排気口の少なくとも2つに対する1つの破裂板からなる請求項8に記載の装置。

【請求項12】 前記排気口封止手段が、前記排気口の全てに対する1つの破裂板からなる請求項8に記載の装置。

【請求項13】 前記少なくとも2つの排気口の第1の排気口が、該少なくとも2つの排気口の第2の排気口を開放するよりも低い圧力で、選択的に開放される請求項9に記載の装置。

【請求項14】 前記第2室内の圧力を監視するための低圧検知装置を備える請求項1に記載の装置。

【請求項15】 前記第1室の開放時に該第1室がガス放出口を備え、前記第2室の開放時に該第2室が少なくとも2つの排気口を備え、該ガス放出口と該排気口との間にガス流路が形成され、該ガス流路上で該ガス放出口と該排気口との間に介在される少なくとも2つの絞りオリフィスをさらに具備した請求項1に記載の装置。

【請求項16】 前記第1室が前記第2室内に同心に配置される請求項1に記載の装置。

【請求項17】 少なくとも1つの燃料の流体形態が気体である請求項1に記載の装置。

【請求項18】 少なくとも1つの燃料の流体形態が液体である請求項1に記載の装置。

【請求項19】 少なくとも1つの燃料の流体形態が微粉固体である請求項1に記載の装置。

【請求項20】 単一端構造からなる請求項1に記載の装置。

【請求項21】 膨張可能な装置を膨張させるための膨張装置であって、

第1端閉鎖部によって閉鎖される第1端部及び第2端閉鎖部によって閉鎖される第2端部を有したハウジングと、

前記ハウジングの前記第2端閉鎖部の少なくとも第1部分に沿って、少なくとも部分的に壁により画成され、少なくとも1つの流体形態の燃料と少なくとも1つの酸化体とを燃焼させて、高温燃焼ガスを含む燃焼生成物を生成する第1室にして、流体形態の燃料と酸化体との燃焼により該第1室内の温度及び圧力が上昇し、該第1室内の圧力の所定の上昇が生じたときに該第1室が開放され、それにより高温燃焼ガスの少なくとも一部分が該第1室から該第2端閉鎖部の該第1部分の反対方向へ放出されるようになっている第1室と、

前記第1室内の少なくとも1つの燃料と少なくとも1つの酸化体との燃焼を開始させる着火手段と、

前記ハウジングの前記第2端閉鎖部の少なくとも第2部分に沿って設けられ、該第2部分に少なくとも1つの排気口と、該少なくとも1つの排気口を通常は閉鎖する封止手段とを備える第2室にして、該第2室が、加圧貯蔵ガスを収容して、前記第1室の開放時に該第1室と流体

流通状態にされ、該第1室から放出された高温燃焼ガスが加圧貯蔵ガスと混合して、固体粒子を有しない膨張ガスを生成し、高温燃焼ガスと加圧貯蔵ガスとの混合により該第2室内の温度及び圧力が上昇し、該第1室から放出された高温燃焼ガスが加圧貯蔵ガスと混合して膨張ガスを生成した後に、該第2室内の圧力の所定の上昇が生じたときに該第2室の該封止手段が開放され、それにより膨張ガスの少なくとも一部分が該第2室から該少なくとも1つの排気口を通して放出されるようになっている第2室と、

放出された前記第2室の内容物を膨張可能な装置へ誘導する誘導手段、とを具備したことを特徴とする装置。

【請求項22】 単一端構造からなる請求項21に記載の装置。

【請求項23】 前記第2室の一端に前記第1端閉鎖部によって境界が形成される請求項21に記載の装置。

【請求項24】 前記第1端閉鎖部によって境界が形成された前記第2室の一端に、該第2室内の圧力を監視する低圧検知装置が設けられる請求項23に記載の装置。

【請求項25】 前記低圧検知装置が前記膨張装置の一端に配置され、前記着火装置が前記膨張装置の他端に配置される請求項24に記載の装置。

【請求項26】 乗物用の膨張可能な安全装置を膨張させるための方法であって、

少なくとも1つの流体形態の燃料と少なくとも1つの酸化体とを封止された第1室内で燃焼させて、高温燃焼ガスを含む燃焼生成物を生成し、それにより該第1室内の温度及び圧力を上昇させ、

前記第1室内の圧力の所定の上昇が生じたときに該第1室を開放して、高温燃焼ガスの少なくとも一部分を該第1室から加圧貯蔵ガスを収容した第2室へ放出させ、放出された高温燃焼ガスを前記第2室の加圧貯蔵ガスと混合させて膨張ガスを生成し、該混合により該第2室内の温度及び圧力を上昇させ、

該第2室内の圧力の所定の上昇が生じたときに該第2室を開放し、該第2室から膨張ガスを放出させて、膨張可能な安全装置を膨張させる、各ステップを有し、

前記第1室から放出され、前記第2室で加圧貯蔵ガスに混合されて膨張ガスを生成する高温燃焼ガスが、該第1室からと該第2室からとで互いに逆方向に放出されること、を特徴とする方法。

【請求項27】 少なくとも1つの燃料の流体形態が気体である請求項26に記載の方法。

【請求項28】 少なくとも1つの燃料の流体形態が液体である請求項26に記載の方法。

【請求項29】 少なくとも1つの燃料の流体形態が微粉固体である請求項26に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、広くは膨張式拘束

システムに関し、より詳しくは、そのようなシステムで使用される膨張式乗員拘束装置等の膨張可能な装置を膨張させるための、一般にインフレータと称する装置に関する。本発明はさらに、膨張可能な装置を膨張させるための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】膨張式拘束システムで使用されるエアバッグを膨張させるための様々な形式のインフレータ（膨張装置）が、当該技術分野で開示されている。1つの形式のインフレータは、所定量の貯蔵圧縮ガスを使用し、圧縮ガスの選択的放出によりエアバッグを膨張させるものである。典型的なエアバッグを適切な速度で正確に膨張させるために、この種のインフレータは一般に、比較的大量のガスを比較的高圧で貯蔵する必要がある。高圧貯蔵のために、ガス貯蔵室の壁群は一般に比較的厚く、強度を向上させている。大容量で、しかも厚肉の壁を使用する結果、インフレータの構造は比較的重く嵩張るものとなる。さらに、エアバッグ内への貯蔵ガスの放出を起動するための技術を工夫しなければならない。

【0003】他の形式のインフレータは、ガス源を例えば火工技術(pyrotechnic)による可燃性ガス発生剤から得るものである。このガス発生剤は、燃焼時に、エアバッグを膨張させるに充分な所定量のガスを発生する。典型的にこの種のガス発生剤は、多様な固形粒状物質を含む様々な望ましくない燃焼生成物を生じ得る。例えばインフレータの内部や周囲に汚濁装置を組込むことにより、そのような固形粒状物質を除去することは、インフレータの構造及び製造工程を複雑にし、それに伴うコストを増加させる。

【0004】しかも、この種のインフレータにおける放出ガスの温度は、例えば所望水準のインフレータ性能並びに使用されるガス発生剤の種類及び量を含む多数の相関的因子に依存して、典型的に500°F(260°C)～1200°F(649°C)の間で変化する。したがって、この種のインフレータと共に使用されるエアバッグは、一般にそのような高温に耐える材料から作成されるか、その材料によって被覆される。例えば、そのような高温に曝される結果の焼け落ち(burn-through)を生じないように、エアバッグのナイロン(商標名)布帛材料にネオプレンを被着するか、又は1つ以上のネオプレン被着ナイロン補修布を、エアバッグの最初に高温ガスがぶつかる部位に設置するようにして、ナイロン布帛から作成されるエアバッグを提供できる。このような特別に製造されたエアバッグは、製造コストが嵩むものである。

【0005】さらに、乗物用の膨張式拘束システムが好ましくは広範囲の状況に互って正確に作動するように設計されると同時に、上記のようなインフレータの構造的特性は、周囲の状況の変化、特に温度の変化にとりわけ敏感なものである。例えば、-40°F(-40°C)のような極低温での作動は、様々な装薬の特性に影響を及

ばし、特定の有用な量の装薬を収容したインフレータから生じるエアバッグの圧力を低下させる。

【0006】第3の形式のインフレータでは、エアバッグ膨張ガスは、貯蔵圧縮ガスとガス発生剤の燃焼との組合せによって生じる。この種のインフレータは一般に、増加ガス(augmented gas)型又はハイブリッド型のインフレータと称される。従来提案されているハイブリッド型インフレータはいくつかの欠点を有する。例えばこの種のインフレータは、一般に粒子含有量が比較的高いガスを生じる。

【0007】さまざまな特別のインフレータ及びインフレータ組体が、従来技術において提案されている。米国特許第 5,263,740号は、連続的に燃焼する膨張ガスと第1着火材料とを単室に収容したインフレータ組体を開示する。膨張ガスと着火材料との双方を単室に収容することは、製造及び保管を困難にし得る。例えば、装置の作動待機時間の初期及び全体に、それら構成要素の濃度勾配によって、着火材料が着火を完了する前にエアバッグ内に放出されるとともに、エアバッグ内に放出される不完全燃焼生成物の相対量が増加する可能性が高まる。

【0008】また、例えば燃料と酸化体とを単室に貯蔵する形式のガス発生装置は、製造及び保管のいずれの間にも、ある極端な状況下で、自動着火(すなわち自己着火)及びそれに関連して生じ得る危険に曝されることがある。しかも、そのような単貯蔵室組体から生じるガス混合物が一般に比較的高温であるので、この種の構成は高温ガス放出に関して上述したと同じ又は類似の欠点を有する危惧がある。

【0009】さらに、酸化体と着火材料との混合物を収容するインフレータに一般に関連して生じる急速な圧力及び温度上昇の結果として、この種のインフレータを正確かつ所望通りに制御しかつ作動させることは困難であり、また複雑となる危惧がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように、上記した種々の欠点を解消すべくエアバッグのインフレータを改良することが必要であり、所望されている。特に、望ましくない燃焼生成物(特に粒状物質)を比較的低濃度で含有する比較的低温のエアバッグ膨張ガスを供与することが要求されている。また、様々な燃料、酸化体及び貯蔵ガスを用いて効果的に作動可能な、単純構造のインフレータが必要となっている。さらに、膨張ガス及び着火材料の混合物の不都合な自動着火の可能性を低減又は排除するインフレータ構造が所望されている。さらにまた、限定量のみの酸素ガスと水分とを含有するエアバッグ膨張ガスを生成して、それに関連した課題を回避又は低減することが望まれている。さらにまた、膨張時にエアバッグ内への可燃性混合物の不都合な導入を低減又は回避するインフレータが所望されている。

【0011】また、設計及び製造の多大な自由度を安全

に提供するインフレータ組体構造が要求されている。さらに、特定の乗物への適用における特定の膨張ガスの要件に適合すべく特定のインフレータを構成できるように、作動上の多大な自由度を提供することが望まれている。また、より単純に、容易にかつ安価に組立てることができる構造を有したインフレータが要求されている。さらにまた、生成されたガスと貯蔵ガスとの間に、それらの間の熱伝達が改善されるような、改良された接触及び混合を提供するインフレータ組体構造が所望されている。さらにまた、例えば低圧感知装置等の構造的特徴を組込みかつ一体化させることを容易にするインフレータ組体が望まれている。

【0012】本発明の広い目的は、膨張可能な装置を膨張させるための改良された装置を提供することにある。本発明のさらに特定の目的は、上述した種々の課題の幾つかを解決することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的は、膨張可能な装置を膨張させるための下記の装置により、少なくとも部分的に達成できる。この装置は、第1室と第2室とを有するハウジングを備える。第1室では、少なくとも1つの流体形態の燃料と少なくとも1つの酸化体とが燃焼して、高温燃焼ガスを含む燃焼生成物を生成する。第1室は、第1室内の圧力の所定の上昇が生じたときに開放され、それにより高温燃焼ガスの少なくとも一部分が第1室から第1方向へ放出されるようになっている。

【0014】この装置はさらに、第1室内の少なくとも1つの流体形態の燃料と少なくとも1つの酸化体との燃焼を開始させる着火手段を備える。ハウジングの第2室は、加圧貯蔵ガスを収容する。第2室は、第1室の開放時に第1室と流体流通状態にされ、第1室から放出された高温燃焼ガスが加圧貯蔵ガスと混合して膨張ガスを生成する。第1室から放出された高温燃焼ガスが加圧貯蔵ガスと混合して膨張ガスを生成した後に、第2室内の圧力の所定の上昇が生じたときに第2室が開放され、それにより膨張ガスの少なくとも一部分が第2室から第2方向へ放出されるようになっている。

【0015】この場合、膨張ガスは、第1室から放出された高温燃焼ガスに対して向流式に第2室から放出される。従来技術は、乗物への特定の適用における様々な膨張ガスの要件に適合させるべく特定のインフレータを設計することを容易にする目的で、設計上の自由度及び適応性を所望程度に拡大することが困難である。さらに従来技術は、インフレータの性能に相当に不利な影響を与えることなく、生成されたガスと貯蔵されたガスとの間に所望の接触及び混合を略完全に達成する、設計及び組立の複雑さを低減したインフレータを提供することが困難である。

【0016】しかし本発明によれば、簡略化され改善された様々な作動態様が高い安全性のもとに得られる。本

発明はさらに、上記装置において、放出された第2室の内容物を膨張可能な装置へ誘導する誘導手段をさらに具備した装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、第1室が少なくとも部分的に、予め弱められた部分を備えた壁によって画成され、予め弱められた部分が、第1室内の圧力の所定の上昇が生じたときに破壊され、それにより第1室が開放されて、高温燃焼ガスの少なくとも一部分が第1室から第1方向へ放出される装置を提供する。

【0017】本発明はさらに、上記装置において、第1室が、少なくとも1つのガス放出口と、少なくとも1つのガス放出口を通常は閉鎖する封止手段とを備える装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、封止手段が破裂板からなる装置を提供する。

【0018】本発明はさらに、上記装置において、封止手段が逆転破裂板からなる装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、封止手段が、負荷圧力を含む特定の作動条件での開放を容易にすべく予め弱められた板からなる装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、第2室が、少なくとも2つの排気口と、少なくとも2つの排気口を通常は閉鎖する排気口封止手段とを備える装置を提供する。

【0019】本発明はさらに、上記装置において、排気口封止手段が感圧式である装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、排気口封止手段が、少なくとも2つの排気口の各々に対する独立した破裂板からなる装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、排気口封止手段が、少なくとも2つの排気口の少なくとも2つに対する1つの破裂板からなる装置を提供する。

【0020】本発明はさらに、上記装置において、排気口封止手段が、排気口の全てに対する1つの破裂板からなる装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、少なくとも2つの排気口の第1の排気口が、少なくとも2つの排気口の第2の排気口を開放するよりも低い圧力で、選択的に開放される装置を提供する。

【0021】本発明はさらに、上記装置において、第2室内の圧力を監視するための低圧検知装置を備える装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、第1室の開放時に第1室がガス放出口を備え、第2室の開放時に第2室が少なくとも2つの排気口を備え、ガス放出口と排気口との間にガス流路が形成され、ガス流路上でガス放出口と排気口との間に介在される少なくとも2つの絞りオリフィスをさらに具備した装置を提供する。

【0022】本発明はさらに、上記装置において、第1室が第2室内に同心に配置される装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、少なくとも1つの燃料の流体形態が気体である装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、少なくとも1つの燃料の流体形態が液体である装置を提供する。

【0023】本発明はさらに、上記装置において、少な

くとも1つの燃料の流体形態が微粉固体である装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、単一端構造からなる装置を提供する。さらに、本発明によれば、膨張可能な装置を膨張させるための膨張装置であって、第1室と第2室とを有する伸長形の管状ハウジングを備えた装置が提供される。

【0024】このハウジングは、第1端部と第2端部とを備え、第1端部が第1端閉鎖部によって閉鎖されるとともに、第2端部が第2端閉鎖部によって閉鎖される。第1室は、ハウジングの第2端閉鎖部の少なくとも第1部分に沿って、少なくとも部分的に壁により画成される。少なくとも1つの流体形態の燃料と少なくとも1つの酸化体とが、第1室内で燃焼して、高温燃焼ガスを含む燃焼生成物を生成する。流体形態の燃料と酸化体との燃焼により、第1室内の温度及び圧力が上昇し、第1室内の圧力の所定の上昇が生じたときに第1室が開放して、それにより高温燃焼ガスの少なくとも一部分が第1室から第2端閉鎖部の第1部分の反対方向へ放出されるようになっている。

【0025】この装置はさらに、第1室内の少なくとも1つの流体形態の燃料と少なくとも1つの酸化体との燃焼を開始させる着火手段を備える。ハウジングの第2室は、第2端閉鎖部の少なくとも第2部分に沿って設けられる。第2室は、第2端閉鎖部の第2部分に少なくとも1つの排気口を有し、少なくとも1つの排気口を通常は閉鎖する封止手段を備える。第2室は、加圧貯蔵ガスを収容して、第1室の開放時に第1室と流体流通状態にされる。第1室から放出された高温燃焼ガスは加圧貯蔵ガスと混合して、固体粒子を実質的に有しない膨張ガスを生成する。高温燃焼ガスと加圧貯蔵ガスとの混合により、第2室内の温度及び圧力が上昇し、第1室から放出された高温燃焼ガスが加圧貯蔵ガスと混合して膨張ガスを生成した後に、第2室内の圧力の所定の上昇が生じたときに第2室の封止手段が開放されるようになっている。第2室の封止手段が開放されると、膨張ガスの少なくとも一部分が第2室から少なくとも1つの排気口を通じて放出される。

【0026】この装置はさらに、放出された第2室の内容物を膨張可能な装置へ誘導する誘導手段を備える。本発明はさらに、上記装置において、単一端構造からなる装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、第2室の一端に第1端閉鎖部によって境界が形成される装置を提供する。

【0027】本発明はさらに、上記装置において、第1端閉鎖部によって境界が形成された第2室の一端に、第2室内の圧力を監視する低圧検知装置が設けられる装置を提供する。本発明はさらに、上記装置において、低圧検知装置が膨張装置の一端に配置され、着火装置が膨張装置の他端に配置される装置を提供する。

【0028】さらに、本発明によれば、乗物用の膨張可

能な安全装置を膨張させるための方法が提供される。この方法は、少なくとも1つの流体形態の燃料と少なくとも1つの酸化体とを封止された第1室内で燃焼させて、高温燃焼ガスを含む燃焼生成物を生成し、それにより第1室内の温度及び圧力を上昇させ、第1室内の圧力の所定の上昇が生じたときに第1室を開放して、高温燃焼ガスの少なくとも一部分を第1室から加圧貯蔵ガスを収容した第2室へ放出させ、放出された高温燃焼ガスを第2室の加圧貯蔵ガスと混合させて膨張ガスを生成し、この混合により第2室内の温度及び圧力を上昇させ、第2室内の圧力の所定の上昇が生じたときに第2室を開放し、第2室から膨張ガスを放出させて、膨張可能な安全装置を膨張させる、各ステップを有し、第1室から放出され、第2室で加圧貯蔵ガスに混合されて膨張ガスを生成する高温燃焼ガスが、第1室からと第2室からとで互いに逆方向に放出されることを特徴とする。

【0029】本発明はさらに、上記方法において、少なくとも1つの燃料の流体形態が気体である方法を提供する。本発明はさらに、上記方法において、少なくとも1つの燃料の流体形態が液体である方法を提供する。本発明はさらに、上記方法において、少なくとも1つの燃料の流体形態が微粉固体である方法を提供する。

【0030】なお本明細書において、室（又は容積部）が「燃焼酸化体から離れて（free of combustion oxidant）」いる、との記載は、流体燃料の貯蔵中の圧力及び温度の範囲に互って、化学反応により生じた熱量（化学反応速度は全温度に互って零ではないので）が、周囲に消散した熱量よりも少ないように、室（又は容積部）が酸化体から充分に離されていることを意味する。そのような化学反応の速度（及び化学反応により生じた熱量）は、酸化体濃度及び温度に依存するので、最初に存在する酸化体の量を正確に制御することにより、生じた熱量を低減することができる。

【0031】また「当量比（equivalence ratio）」（ ϕ ）という用語は、燃焼工程に関して一般に使用されるものである。当量比は、実際の燃料の酸化体に対する比 $(F/O)_A$ を化学量論の燃料の酸化体に対する比 $(F/O)_S$ で除したものである。すなわち、 $\phi = (F/O)_A / (F/O)_S$

（化学量論の反応（stoichiometric reaction）とは、全ての反応物が消費されて、最も安定した形態にある生成物に変換されるものと規定される唯一の反応である。例えば酸化体を伴う炭化水素の燃焼において、化学量論の反応では、反応物が完全に消費されて二酸化炭素（ CO_2 ）と水蒸気（ H_2O ）に変換される。反対に、同じ反応物を含む反応において、生成物にCOが存在する場合には、COは O_2 と反応してCOよりも安定した生成物と見做される CO_2 になるので、この反応は化学量論の反応ではない。）一般に、所与の温度及び圧力の条件で、燃料と酸化体との混合物は、当量比の特定の範囲のみに互って引火性であ

る。

【0032】また「向流（counterflow）」という用語は、ガス等の2つの流れの大部分が実質的に同一軸線に沿って反対方向へ流れる状態を示すものとして、燃焼学において広範に使用されるものであり、本明細書でも一貫してその意味で使用する。また本明細書において、膨張可能な装置を膨張させるインフレータ等の装置が「固体粒子を有しない（free of solid particles）」膨張ガスを生成する、との記載は、燃焼後に概して約20%の元の可燃性材料が、空气中に浮遊する固体を含む残留固体として残されるような装置を意味する。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明をその実施形態に基づき詳細に説明する。まず図1を参照すると、エアバッグ等の乗員拘束具を膨張させるための流体燃料型のインフレータ組体10が示される。ここに開示する発明は、バン、ピックアップトラック及び特に自動車を含む自動推進乗物で使用される運転者用、助手席用、側面衝突用等の様々な形式のエアバッグ組体に対して、広く適用できるものである。

【0034】インフレータ組体10は、貯蔵室14を有した圧力槽12を備える。貯蔵室14は、アルゴン又は窒素等の不活性ガスで満たされ、典型的に2000psi～4000psi（13.8MPa～27.6MPa）の範囲の圧力まで加圧されている。貯蔵室14は、第1端20及び第2端22を有した伸長形の略円筒形スリーブ16によって画成される。第1端20は、一体の肩部24によって部分的に閉鎖される。スリーブの第1端20には、デフューザ組体26が円周溶接部27により密封関係のもとに取着される。スリーブの第2端22には、燃焼室組体30が円周溶接部31により密封式に取着される。

【0035】デフューザ組体26は、蓋部34と基部36とを有して拡散室40を画成する略円筒形スリーブ32を備える。蓋部34及び基部36は、それぞれ閉鎖第1端42a及び42bと開放第2端44a及び44bとを備える。蓋部34は、閉鎖第1端42aの近傍に複数の穴46を備え、それら穴46を介してインフレータ組体10からエアバッグ組体（図示せず）へ膨張ガスを配給する。さらに基部36は、閉鎖第1端42bの近傍に複数の穴48を備え、それら穴48を介して貯蔵室14から拡散室40へ膨張ガスを通過させる。

【0036】デフューザ組体26の蓋部34及び基部36は、互いに整合配置されて、それぞれの開放第2端44a及び44bが、例えばそれらに当接される破裂板50等の封止手段によって閉鎖される。破裂板50はその周縁で、円周溶接部51により、蓋部34及び基部36のそれぞれに密封関係のもとに連結される。静止状態では、破裂板50は貯蔵室14の収容物をエアバッグから分離するように作用する。

【0037】燃焼室組体30は、蓋部54と基部56とを有して燃焼室60を画成する。燃焼室60内には、引火性混合物を構成する1つ以上の流体燃料と1つ以上の酸化体とが貯蔵される。この実施形態では、1つ以上の流体燃料と1つ以上の酸化体とはいずれも、密接状態にあるとともに、比較的高圧（例えば約500psi～2500psi（3.4MPa～17.2MPa）にある。一般にこの圧力は、好ましくは約1200psi（8.3MPa）以上であり、さらに好ましくは約1600psi～2100psi（11MPa～14.5MPa）である。貯蔵室14に貯蔵されたガスと同様に、燃焼室60内に比較的高圧でガスを貯蔵することは、インフレータ組体の全体寸法を削減することを有利に促進するとともに着火遅れを低減できる。その結果、インフレータ組体の性能が向上かつ迅速化され、例えば温度及び反応速度の上昇により、燃料をさらに完全に燃焼させることができる。さらにこのインフレータ組体では、不完全燃焼生成物の排出が低減又は排除される。

【0038】燃焼室組体30の蓋部54は、側壁64を有したスリーブ62を備え、側壁64には連結肩部68を介して円蓋66が連結される。円蓋66は、ガス放出口70と称するオリフィスを備える。ガス放出口70は、通常は例えば破裂板72等の封止手段によって閉鎖される。破裂板72はその周縁で、円周溶接部73により、円蓋66に密封式に連結される。

【0039】燃焼室組体30の円蓋66は、燃焼室60内での引火性混合物の燃焼により生じる内圧に耐えるように設計される。静止状態では、破裂板72は貯蔵室14を密封状態に維持するように作用する。燃焼室組体30の基部56は、基部リング74と、連結肩部78を介して基部リング74に連結された基部キャップ76とを備える。連結肩部78は、基部56をスリーブ62に対して位置決めするとともに、基部56を蓋部54に密封状態で連結する円周溶接部79を位置決めする好都合な手段として作用する。基部キャップ76は穴80を有し、着火装置82（後に詳述する）が穴80を通して、溶接部83を有した縁曲げ(crimping)等の適当な気密シール手段により、燃焼室60内に密封式に連結される。

【0040】衝突検知時のような作動時に、電気信号が着火装置82に送られる。以下に詳述するように、着火装置は、選択された適当な方法により、燃焼室60に収容された流体燃料／酸化体混合物に着火する。引火性混合物の燃焼により生じた高温ガスは、燃焼室60内の圧力を急速に上昇させる。燃焼室60内のガス圧力が破裂板72の構造的性能を超えると、破裂板72は破裂するか、或いはガス放出口70を通して貯蔵室14に至る高温ガスの通過を許容する。燃焼室60から放出された高温燃焼ガスは、独立した貯蔵室14に貯蔵された加圧ガスと混合し、膨張可能な拘束装置（例えばエアバッグ）の膨張に使用される膨張ガスを生成する。貯蔵された不

活性ガスによって燃焼ガスを増大させることにより、燃焼ガス単体の場合に比べて、より低い温度、及びより低減された副産物（CO、NO_x、H₂O等）濃度を有する膨張ガスが生成される。

【0041】貯蔵室14内のガス圧力が破裂板50の構造的性能を超えると、破裂板50は破裂するか、或いはデフューザ組体26の基部36を通して蓋部34に至る膨張ガスの通過を許容し、それにより膨張ガスが複数の穴46を通してエアバッグ組体内に放出される。上記した装置で使用できる流体燃料は、選択された状況のもとに適当な割合で1つ以上の適当な酸化体（単独で又は1つ以上の不活性ガスを伴って）と共に使用する場合に引火性混合物を生成するような、広範囲のガス、蒸気、微粉固体、微細液体を含むものである。

【0042】このような流体燃料は、水素、並びに炭化水素及び炭化水素誘導体燃料等の炭化水素を基材とした燃料を含む。例えばそのような炭化水素燃料は、ナフテン系、オレフィン系及びパラフィン系の炭化水素グループを構成する炭化水素燃料、特にC₁～C₄パラフィン系炭化水素燃料を含む。本発明の実施において使用できる適当な燃料は、例えばガソリン、ケロシン、オクタンを含む。さらに、例えば様々なアルコール、エーテル及びエステルを構成する炭化水素誘導体燃料（特に4個又はそれ以下の炭素原子を有するものであって、特にエチル及びプロピルアルコール等のアルコール）は、本発明の実施において有利に使用できる。

【0043】一般に、本発明の実施において使用できる微粉固体燃料は、インフレータ装置を不都合に大型化することなく、所定体積の貯蔵ガスを加熱して膨張式拘束装置を所望速度で膨張させるに十分なエネルギー量と反応性を有しなければならない。さらにそのような燃料は、十分な高濃度で有毒であるか毒性を生じるような燃焼生成物（例えばCO、NO、HCN、NH₃等）を、許容レベルだけ生成するものであることが望ましい。

【0044】本発明の実施において使用できる微粉固体燃料は、以下のような1つ以上の様々な粉末又は微粉を含むことができる。すなわち、

- a) 石炭及び石炭製品（例えば無煙炭、歴青炭、亜歴青炭等で、多様な揮発分を有するもの）、木炭、オイルシェール粉並びにコークス等の炭質材料、
- b) 綿、木及びビート（例えば酢酸セルロース、メチルセルロース、エチルセルロース、硝酸セルロース、木粉、紙粉等の、様々なセルロース系材料）、
- c) 食飼料（小麦粉、澱粉、穀物粉等）、
- d) プラスチック、ゴム及び樹脂（エポキシ、ポリエステル及びポリエチレン等）、並びに
- e) 金属及び合金材料（アルミニウム、マグネシウム、チタン等の、粉末、粗粒、切削屑であって、純粋体又は複合体）。

【0045】このような燃料は、所望により、液体、蒸

気及び水/水蒸気混合体を様々な含有率で有した混合体に保持できる。さらに、本発明の実施において使用できる微粉固体燃料は、典型的には様々な寸法及び形状を有した固体粒子を含有する。しかし一般に、そのような微粉固体燃料の粒子寸法は、典型的に約 $5\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ の範囲、好ましくは約 $10\mu\text{m}$ ～ $125\mu\text{m}$ の範囲で多様なものであり、その平均粒子寸法は $10\mu\text{m}$ ～ $40\mu\text{m}$ の範囲にある。実際に、このような寸法の微粉固体燃料は、所望の急速かつ完全な燃焼を達成できるので、対応のインフレータ組体における微粒子汚過手段の必要性を低減し、又は排除する。

【0046】微粉固体燃料を使用することにより、工程上の様々な利点が生じる。例えばこの種の固体燃料は、少なくとも気体燃料や液体燃料と比較して、取扱に関する要件を簡略化でき、適当な燃料貯蔵室内での貯蔵を容易にする。このような取扱の容易性により、製造コストを削減できる。特に、液体炭化水素及び液体炭化水素誘導体（例えばアルコール）等の燃料材料は、限定的比率で、通常は燃料と見做されない水等の材料を含有することができる。これは特に、通常は完全な水分離を実質的に実現できないような燃料材料の場合に言える。さらに、例えば約10vol%以下、典型的には約4vol%～8vol%の少量の水が存在することにより、インフレータ組体の低温特性に重大な影響を及ぼすことなく、インフレータ組体の不都合な自動着火の可能性を有利に低減できる。

【0047】また、所望により、様々な燃料材料を互いに混合して使用することもできる。これは特に、通常は完全分離を実質的に実現できないような燃料材料（例えば商用銘柄のブタン）の場合に言える。例えば、使用されている燃料混合物は、

a) 約80%のエチルアルコール、8%～10%のメチルアルコール、及び4%～8%の水を含有し、他の様々な炭化水素種を構成する残余成分(balance)を有した混合アルコール、並びに

b) 約90%以上（例えば約95%）のブタン、及び2%～6%（例えば約4%）のプロパンを含有し、メタン、エタン及び他の様々な微量(trace)炭化水素種を構成する残余成分を有した混合アルカン、である。そのような燃料材料の一例は、ユニオンカーバイドケミカルアンドプラスチックカンパニー社(Union Carbide Chemicals and Plastics Company Inc.)から「ANHYDROL SOLVENT SPECIAL, PM-4083, 200 Proof」として販売されている、85.8%のエタノールと13.3%のメタノールと、0.9%のメチルイソブチルケトンとを含有する変性エタノールである。

【0048】さらにそのような燃料は、異なる状態（例えば気体、液体及び固体）にある2つ以上の燃料の多相混合物として使用できる。例えば、使用される流体燃料は、例えば澱粉とエチルアルコールのように、微粉固体

燃料と液体燃料との混合物から構成できる。同様に流体燃料は、気体燃料を液体燃料に密接保持してなる混合物から構成できる。例えばそのような気体燃料は、容器内に保持された炭酸飲料と同様にして、圧力下で液体燃料に接触保持される。

【0049】本発明で使用可能な酸化体は、例えば純酸素、空気、希釈空気、並びに窒素、二酸化炭素及び貴ガス（ヘリウム、アルゴン、キセノン等）等の1つ以上の希釈ガスに結合された酸素を含む、様々な酸素含有ガスを含むものである。実際には、純酸素(O_2)の使用は、次のような多くの理由により不都合を生じ得る。すなわち純酸素の使用は、

- 1) 製造の点で取扱いの困難さを露呈し、
- 2) 自動着火の困難性を増大する危険があり、
- 3) 適量（理論量又は近似理論量、 $0.8 \leq \phi \leq 1$ ）の燃料と組合せたときに、（特にそのようなインフレータ構造に関連した高圧で）非常に高い燃焼温度が生じる危険があり、
- 4) 0.8以下の当量比で、過剰量の酸素及び一酸化炭素が問題となる危険がある。

【0050】以上の観点で、アルゴンと酸素との混合物が好適であろう。アルゴンは有利なことに、比較的の不活性で、安価で、安全で、かつ取扱が容易である。そのような混合物の成分の好ましい相対量は、一般に、インフレータの形状やそれに使用される特定の燃料等の要因によって決まる。例えば、50vol%～65vol%の酸素とアルゴンからなる残余成分との酸化体混合物は、エチルアルコール基材の燃料を収容する組体に有利に使用できる。

【0051】そのような酸化体混合物は、酸化体を追加する前に酸化体収容室に最初から存在したような少量の空気と共に使用できる。さらに、微粉固体燃料と共に使用される酸化体に関しては、前述した酸化体を使用できるが、高圧における濃縮酸素混合物が好適であると考えられる。「濃縮酸素」を有する混合物とは、空気に類似した酸素濃度を有する混合物に対応する呼称である。したがって、約21%以上の酸素を含有する混合物を、本明細書では「濃縮酸素」混合物と称する。

【0052】本発明の実施において、そのような濃縮酸素の酸化体混合物は、一般に約500psia～約2000psia（約3.45MPa～約20.7MPa）の範囲、好ましくは約1000psia～約2000psia（約6.9MPa～約13.8MPa）の範囲の圧力を有する。また前述したように、酸素は不活性ガスと混合できる。さらに、約35%～65%の酸素と、約2%～20%のヘリウムと、1つ以上の不活性ガス（ヘリウム、アルゴン、窒素等）を構成する残余成分とを含有した酸化体混合物を、単独で、又は様々な相対量で使用することは有利である。これら成分の相対量、特にヘリウムの量を、特定のインフレータ構造に対応して適宜に変更できることは、

当業者にとって自明であろう。例えば、約60%の酸素と約25%のアルゴンと約15%のヘリウムとからなる酸化体混合物は、高温特性、低温特性及び着火遅れ特性の少なくともいずれかを改善するとともに、製造工程中の装置からの漏れの検出を容易にする。

【0053】このように本発明は、広範囲の燃料を様々な形態（気体、液体、固体、及び2つ以上の燃料材料からなる多相混合物を含むそれらの混合体等）で使用する、多様な種類の酸化体を使用すること、並びに燃料及び種々の酸化体の相対量を広範囲に設定して使用することを可能にする。本発明のインフレータ組体は一般に、 $0.4 \leq \phi \leq 1.6$ の範囲、好ましくは $0.5 \leq \phi \leq 0.8$ の範囲の当量比で作動されることが望ましい。

【0054】図2及び図3は、上記したインフレータ組体10に類似した流体燃料型のインフレータ組体210及び310をそれぞれ示す。各インフレータ組体210及び310はそれぞれ、貯蔵室214及び314、デフューザ組体226及び326、並びに燃焼室組体230及び330を備える。しかし流体燃料型インフレータ組体210、310はいずれも、以下に詳述するように、流体燃料を燃焼酸化体から離して貯蔵する独立した流体燃料貯蔵部材を備える点で、インフレータ組体10とは異なっている。この貯蔵部材は、例えば10年～15年又はそれ以上の年数に亘って貯蔵するような、長期貯蔵を容易にするために所望されるものである。

【0055】特に図2に示すように、流体燃料型インフレータ組体210の燃焼室組体230は、インフレータ組体10と同様の蓋部254及び基部256を備えるが、第1端285及び第2端286を有して燃料室287を画成する環状の円筒壁284を備える。円筒壁284は、基部キャップの穴280にて溶接部283aを介して燃焼室260内に密封式に取着される。第1端285は、通常は破裂板288により閉鎖される。破裂板288はその周縁で、円周溶接部283bにより第1端285に密封式に連結される。第2端286には、着火装置282が溶接部283cにより密封関係のもとに取着される。燃料室287内には流体燃料が、燃焼室260内に貯蔵された酸化体から離れて独立して貯蔵される。

【0056】上記構造のインフレータ組体210の作動時には、例えば衝突検知により、電気信号が着火装置282に送られる。このようなインフレータ組体では、着火装置は火工(pyrotechnic)式であることが望ましい。以下に詳述するように、火工式の着火装置は、

- 1) 燃料を酸化体から分離する分離手段を破裂させるに十分なエネルギー出力を有利に生成でき、
- 2) 燃焼室内で燃料を適切に分散させて気化でき、
- 3) それにより生じた燃料/酸化体混合物を着火するに十分な残留熱を付与できる。

【0057】このような着火装置282は、適当な電気信号を受取ると発火して、粒子を含む高温排出物を燃料

室287内に放出する。それにより、燃料室287内に貯蔵された燃料の温度及び圧力が上昇する。例えば圧力及び熱の少なくともいずれかが破裂板288の構造的性能を超えると、破裂板288は破裂するか、或いは第1端285を通して燃焼室260に至る高温燃料の通過を許容する。燃焼室260内では、高温燃料が酸化体と混合して、高温及び高圧での着火及び燃焼を引き起こす。

【0058】燃焼室260内のガス圧力が破裂板272の構造的性能を超えると、破裂板272は破裂するか、或いはガス放出口270を通して貯蔵室214に至る高温ガスの通過を許容する。そこで、燃焼室260から放出された高温燃焼ガスは、貯蔵室214内に貯蔵された加圧ガスと混合し、膨張可能な拘束装置（例えばエアバッグ）の膨張に使用される膨張ガスを生成する。

【0059】貯蔵室214内のガス圧力が破裂板250の構造的性能を超えると、破裂板250は破裂するか、或いはデフューザ組体226の基部236を通して蓋部234に至る膨張ガスの通過を許容し、それにより膨張ガスが複数の穴246を通してエアバッグ組体内に放出される。図3は、流体燃料を燃焼酸化体から離して独立した流体燃料貯蔵部材に貯蔵する形式の流体燃料型インフレータ組体310を示す。

【0060】図3に示すように、流体燃料型インフレータ組体310は、上記した流体燃料型インフレータ組体210に類似したものであるが、例えば破裂板によって封止された固定壁の燃料貯蔵部材を備える代わりに、着火装置382に隣接して燃焼室360内に収容された破裂可能な可撓壁の袋(bladder) 390を備える。図示のように、袋390は、第1端385及び第2端386を有した環状の円筒壁384内に嵌入できる。図2のインフレータ組体210と同様に、円筒壁384は、基部キャップの穴380にて溶接部383aを介して燃焼室360内に密封式に取着される。また同様に、着火装置382は溶接部383cにより密封関係のもとに第2端386に取着される。しかし、第1端385は開放状態に置かれ、燃料の袋390が、着火装置382の発射端に隣接して円筒壁384の環状穴内に嵌入される。

【0061】好ましくは袋390は、それに貯蔵される流体燃料に対し充分な不浸透性を有する材料から作成され、それにより燃料と、隣接しない周囲の燃焼室360に貯蔵された酸化体との不都合な混合が防止される。このインフレータ組体では、上記した燃料用の袋を使用することにより、流体燃料が燃焼酸化体から分離して貯蔵される。

【0062】上記のインフレータ組体310の作動時には、例えば衝突検知により、電気信号が着火装置382に送られる。このようなインフレータ組体では、着火装置は火工式であることが望ましい。またこのようなインフレータ組体では、火工式の着火装置は、

- 1) 可撓壁の袋を破裂させるに十分なエネルギー（例えば

熱)出力を有利に生成でき、

2) 燃焼室内で燃料を適切に分散でき、

3) それにより生じた燃料/酸化体混合物を着火するに充分な残留熱を付与できる。

【0063】このような着火装置382は、適当な電気信号を受取ると発火して、粒子を含む高温排出物を隣接する燃料袋390の表面に放出する。それにより、袋390に穴が明けられ(又は開放され)て、袋から出た燃料と燃焼室360内に貯蔵された酸化体とが混合する。すなわち燃料は、着火装置のエネルギー出力により酸化体内に分散され、酸化される。そして、着火装置から外方に放出される残留熱及び高温輻射粒子群が、効果的な着火源として作用する。このようにして、燃料と酸化体との混合物が着火し、燃焼する。

【0064】図1及び図2に示したインフレータ組体と同様に、引火性混合物の燃焼によって生じる高温ガスは、燃焼室360内に急速な圧力上昇を引き起こし、次いでガス放出口370を通して貯蔵室314に高温ガスを通過させる。そこで、燃焼室360から放出された高温燃焼ガスは、図1及び図2のインフレータ組体と同様にして、貯蔵室314内に貯蔵された加圧ガスと混合し、膨張可能な装置(例えばエアバッグ)の膨張に使用される膨張ガスを生成する。

【0065】袋を燃焼室内に配置する前、例えば燃焼室内に酸化体を追加する前に、袋に燃料を適切に充填し、次いで燃焼室に所定圧力で酸化体を充填することにより、充填工程は比較的簡単かつ容易になる。また、同様の燃料収納袋を有したインフレータ組体は、燃料と酸化体とを短期間だけ分離することが必要とされ要求される適用において利用できる。例えば、そのような燃料収納用の可撓壁を有した袋は、インフレータ組体の製造工程における搭載作業や封止(例えば溶接)作業の間、例えば燃料収納袋を収容する酸化体室の搭載及び封止作業の間に、燃料と酸化体とを分離状態に保持するために使用できる。そのような搭載作業や封止作業の後には、燃料と酸化体とを分離状態に維持することはもはや不要となり、また要求されないであろう。一般に、燃料と酸化体との比較的短期間のみの分離が要求される場合には、袋の材料の構造的完全性はさほど必要とされず、例えば袋の材料は、そのような比較的短期間の不都合な混合を防止するに充分な程度の不浸透性を必要とする。

【0066】一般に、流体燃料が燃焼酸化体から分離して貯蔵部材内に貯蔵されるようなインフレータ組体で利用できる流体燃料は、既に述べたものと同様に、様々な気体、液化ガス、液体燃料、微粉固体、及びそれらの2つ以上からなる多相混合物を含むことができる。前述したように、インフレータ組体の全体寸法を削減しつつ性能基準を満たすために、酸化体は比較的高圧で貯蔵される。気体燃料の使用に関しては、気体燃料を、酸化体の貯蔵圧力と同様の範囲(例えば略同一)の圧力で貯蔵す

ることが望ましい。本発明に係るインフレータ組体の構造は、概して、燃料と酸化体との間の隔離壁(例えば破裂板又は燃料袋の壁)を破壊し、焼尽し又は破裂させるに充分なエネルギーを供給する着火装置に依存しているので、気体燃料と酸化体とを略同一の圧力で貯蔵することにより、長時間に亘って多大な差圧に耐えることが隔離壁に要求される場合に一般に必要とされるような、充分に厚く堅固な隔離壁を用意する必要はなくなる。使用可能性のある大抵の気体燃料が通常はそのような比較的高圧で液化するので、流体燃料が燃焼酸化体から分離して貯蔵部材内に貯蔵される本発明のインフレータ組体で使用される好適な気体燃料は、水素及びメタンである。

【0067】液化ガス燃料に関しては、適当な燃料材料の選択要因は材料の液相膨張特性にある。一般に、約230°F(110°C)に至る高温での異常な貯蔵のように、周囲温度の意図的上昇に対し、燃料貯蔵部材が液体で完全に満たされた状態に到らないように、燃料材料が選択され、燃料貯蔵部材が充分に充填される。燃料貯蔵部材に液体を略完全に満たすことにより、例えば着火装置からその後の付加熱及び追加量が供給されたときに、貯蔵部材内の液体は、膨張に利用できる量を殆ど又は全く有しなくなる。したがって、このような付加熱及び追加量の供給により、貯蔵部材内の圧力は上昇し、隔離部材の破壊又は破裂を引き起こす。実際、上記のインフレータ組体で使用される隔離部材は、貯蔵室内に貯蔵された材料の、一般に周囲状況の変化に関連した(変化による)膨張及び圧縮によって生じる疲労に耐えるに充分な強度及び耐久性を必要とする。

【0068】周囲温度の意図的上昇(例えば意図される最大周囲温度は昇降可能である)及び対応の隔離部材の強度は、特定の適用における要件を満たすように適宜に変更できる。例えば、少なくとも幾つかのインフレータ組体の構造では、例えば約230°F(110°C)未満のより低温の意図的最大周囲温度で燃料貯蔵部材が液体で完全に満たされた状態に到るように、燃料貯蔵部材に燃料を充分に充填することが所望される。

【0069】本発明の実施に使用される液化ガスは、エタン、プロパン、ブタン、並びにこれら及び他の適当な気体の多様な混合物を含むことができる。燃料が酸化体から分離して貯蔵されるようなインフレータ組体で利用される液体燃料としては、燃料と酸化体とがエチルアルコールを含む混合状態又は非分離状態で貯蔵されるようなインフレータ組体に関して既に述べたような液体燃料を使用できる。

【0070】図4は、さらに他の形態による流体燃料型のインフレータ組体410を示す。流体燃料型インフレータ組体410は、前述したインフレータ組体10と同様に、貯蔵室414、デフューザ組体426及び燃焼室組体430を備える。しかし流体燃料型インフレータ組体410は、以下に詳述するように、補充燃料源を備え

かつ使用する点で、インフレータ組体10とは異なっている。

【0071】特に図4に示すように、燃焼室組体430は、インフレータ組体10と同様の蓋部454及び基部456を備えるが、第1端485及び第2端486を有して補充燃料源の貯蔵室492を画成する環状の円筒壁484を備える。補充燃料源貯蔵室492には、通常は補充燃料源装薬493が着火装置482に隣接して貯蔵ないし収容され、すなわち着火装置482の発射端に隣接配置される。

【0072】円筒壁484は、基部キャップの穴480にて溶接部483aを介して燃焼室460内に密封式に装着される。第1端485には、補充燃料源装薬493を貯蔵室492内に保持する補助となるリップ495が設けられる。第2端486には、後述するようにして着火装置482が溶接部483cにより密封関係のもとに装着される。

【0073】上記構造のインフレータ組体410の作動時には、例えば衝突検知により、電気信号が着火装置482に送られる。着火装置482は、補充燃料源材料から補充燃料を燃焼室460内に放出させ、燃焼室460に貯蔵された燃料及び酸化体と混合して、可燃性混合物を生成させる。着火装置482の出力は、さらに可燃性混合物に着火するように作用する。その後の着火装置482の作用は、前述したインフレータ組体10における着火装置の作用と同様である。

【0074】実際に、本発明の実施に使用される補充燃料源材料は、概して、熱を受けたときに水素ガス若しくは炭化水素基材の燃料材料又は混合物を放出する能力を有することを特徴とする。本発明の実施に使用される好適な補充燃料源材料は、一般に固体であり、したがって取扱及び保管を容易にすることができる。好適な補充燃料源材料は、1つ以上の金属水素化物、並びに酢酸セルロース、メチルセルロース、エチルセルロース及び硝酸セルロース等のセルロース系材料を含む。好適に使用される金属水素化物は水酸化リチウムである。

【0075】このようなインフレータ組体では、補充燃料源材料は、着火装置に近接ないし隣接して、遊びをもたせて配置するか又は密に詰め込むように、かつ着火装置から発生する排出生成物（熱を含む）に直接に曝されるように貯蔵できる。しかし、所望により補充燃料源材料は、着火装置に隣接して可撓壁容器等の独立室に収容することができる。前述した燃料用の袋構造のように、防水性だが比較的容易に燃焼する材料から作成された可撓壁容器の使用により、特に様々な金属水素化物のような感水性の補充燃料源材料に対し、補充燃料源材料の取扱を容易にすることができる。

【0076】炭化水素燃料と酸化体との混合物と共に水素ガスが適正な比率でかつ選択された状況で存在することにより、一般にさらに高い火炎温度及び向上した火炎

伝播速度でのより完全な燃焼を達成できるので、水素ガスを放出する金属水素化物等の補充燃料源材料を使用することは、インフレータ組体を、汚染物質（例えば不完全燃焼生成物）の放出が少ないものにできる。しかも、火炎伝播速度の向上により、ガスがエアバッグ内に流れ始めるまでの時間を短縮できるので、エアバッグの展開をさらに迅速化することができる。

【0077】そのような補充燃料源材料と共に、通常は着火装置等の他のエネルギー出力源に接触するか又は異なる環境に曝されるまで燃料を放出できないような臨界状態で、燃料が貯蔵される。補充燃料源材料が、インフレータ組体に要求される燃料の有意比率を提供できるので、酸化体との混合状態で燃焼室内に貯蔵すべく要求される燃料の相対量を相当に削減でき、そのような燃料／酸化体混合物の長期貯蔵に関する課題（例えば自動着火）を好適に低減できる。したがって、燃料と酸化体とを貯蔵中に混合できるようなインフレータ組体において補充燃料源材料を使用かつ装備することにより、そのような燃料／酸化体混合物を長期間に亘って安全かつ確実に貯蔵することを助勢できる。

【0078】本発明の実施に使用される封止手段は、感圧性の手段と、例えば板を破裂させる発射体等の機械的手段に依存するような圧力に無関係の手段とを備えることができる。さらに、1つ以上の感圧性の封止手段と1つ以上の圧力に無関係な封止手段との少なくとも一方を備えるように、インフレータ組体を作成することもできる。

【0079】例えば、所定圧力で破裂するように構成された破裂板等の感圧性の封止手段を、燃焼室に対して使用すると、燃焼室内での流体燃料及び酸化体の燃焼により燃焼室内の圧力が上昇する。燃焼室内圧力が破裂板の破裂圧力を超えたときに、破裂板は破裂して、その結果生じた穴を燃焼生成物が通過することが可能となる。同様に、所定圧力で破裂するように構成された破裂板等の感圧性の封止手段を、貯蔵室から（例えばデフューザ組体内へ）の放出を封止するために使用すると、放出された高温燃焼ガスと貯蔵室内に貯蔵された加圧貯蔵ガスとの膨張ガスを生成する混合物は、貯蔵室内の圧力を上昇させる。貯蔵室内圧力が破裂板の破裂圧力を超えたときに、破裂板は破裂し、貯蔵室からの膨張ガスを通過させて、膨張式安全装置を膨張できるようにする。

【0080】図5(a)、(b)、(c)は、本発明に係るインフレータ組体で使用できる従来公知の種々の変形例による着火装置582a、582b、582cを、それぞれ概略的に示す。図5(a)に示す着火装置582aは、火工式着火装置であって、周知のように電気ピン接触子501a、連結子502a、本体部503a及び火工装薬収納部504aを備える。

【0081】適正な電気信号を受けたときの火工式着火装置の典型的作動において、電流は着火装置に収納され

た火工装薬に接触する小ワイヤを通して流れる。ワイヤを通る電流の通過によって生じた熱に、火工装薬が反応する。この反応により、周囲環境へ熱及び輻射粒子群が放出される。所望により火工式着火装置では、そのような火工装薬を、例えば機械的火管等の他の手段により着火することもできる。

【0082】図5(b)に示す着火装置582bは、火花放電式着火装置であって、周知のように電気ピン接触子501b、連結子502b、本体部503b、並びに相互に離間されて火花間隙507bを形成する第1電極505b及び第2電極506bを備える。適正な電気信号を受けたときの火花放電式着火装置の典型的作動において、着火装置の両電極の間に高電圧が印加される。所与のエネルギー量で、電極間隙を横切って放電が生じる。実際にそのようなエネルギー量は、例えば周囲環境の特性、構造材料及び構造形状等の、電極に関連する多くの要因に依存して決まる。放電の効果的範囲を構成する生成された高エネルギー、高温及び電離気体すなわちプラズマは、エネルギーを周囲環境に伝達し、引火性混合物を着火させる。

【0083】図5(c)に示す着火装置582cは、加熱素子式着火装置であって、周知のように電気ピン接触子501c、連結子502c、本体部503c、並びにワイヤ素子508cにより相互連結された第1電極505c及び第2電極506cを備える。適正な電気信号を受けたときの加熱素子式着火装置の典型的作動において、電流は周囲環境に直接に接触するワイヤ素子を通して流れる。一般にこの種の着火装置は、ワイヤ素子が着火装置の本体部から離れて架設されるか、又はワイヤ素子が本体部に直接に置かれる構造を有する。ワイヤ素子を通る電流は、ワイヤ素子を急速に加熱し、ワイヤ素子の形状及び形式に対応して、ワイヤ素子を気化させる。それによりエネルギーは、周囲媒体に急速に伝達し、引火性混合物を着火させる。

【0084】本発明の1つの態様として、上記した流体燃料型インフレータ組体において、生成された高温ガスの流動方向がインフレータ本体内で反転される逆流形式のものがある。典型的にこの種のインフレータ組体は、例えば液体燃料等の上記したような流体の形態で、酸化体から分離して貯蔵される燃料を使用する。まず図6～図8を参照すると、本発明の一実施形態による逆流形式の流体燃料型インフレータ組体610が示される。このインフレータ組体610は、乗物の乗客側の膨張式拘束クッションの膨張に使用される。以下では、本発明に係る逆流形式の流体燃料型インフレータ組体を、バン、ピックアップトラック及び特に自動車を含む自動推進乗物における乗客側エアバッグ装置用のインフレータ組体に関して説明するが、この種の逆流形式の流体燃料型インフレータ組体は、運転者側エアバッグ装置や側面衝突用エアバッグ装置等の他の形式ないし種類のエアバッグ装

置にも適用できるものである。図6に示すように、インフレータ組体610は、前述した種々のインフレータ組体に類似したものであり、貯蔵室614を有した圧力槽612を備える。貯蔵室614は、アルゴン又は窒素等の不活性ガスで満たされ、典型的に2000psi～4000psi(13.8MPa～27.6MPa)の範囲の圧力まで加圧されている。

【0085】貯蔵室614は、第1端620及び第2端622を有した伸長形の管状又は略円筒形のスリーブ616によって画成される。第1端620は、肩部624を有する端蓋によって部分的に閉鎖される。肩部624はスリーブ616に連結でき、又は図示のようにスリーブ616に一体的に連続して形成できる。このような一体品としての構造は、別体の部材を溶接等により取着又は固定する必要性を回避するものである。したがってこのような一体構造は、製造コストを削減でき、インフレータ組体からの漏れ経路が生じ得る危惧を排除する等により信頼性を向上できる。

【0086】低圧センサ(LPS)と称される周知の圧力スイッチ626は、貯蔵室614内のガス圧力を監視して、乗物の乗員に貯蔵室圧力を所定圧力以下に下げべきであることを警告できるものであり、例えば外周溶接(図示せず)等の周知の方法で肩部624に取着される。米国特許第5,296,659号は、所望により本発明のインフレータ組体で使用できるLPSを開示する。

【0087】スリーブの第2端622は、内向き第1面632と外向き第2面633とを有した肩部630等の端蓋によって部分的に閉鎖される。肩部630は、スリーブ616に連結でき、又は図示のようにスリーブ616に一体的に連続して形成できる。上記したように、このような一体品としての構造は、別体の部材を溶接等により取着又は固定する必要性を回避するものである。したがってこのような一体構造は、製造コストを削減でき、インフレータ組体からの漏れ経路が生じ得る危惧を排除する等により信頼性を向上できる。

【0088】肩部630はさらに穴634を備え、穴634を通して、発射端638を有する前述したような着火装置636が、リング639等により密封式に取着される。デフューザ組体640は、肩部630の外向き第2面633に隣接して貯蔵室614の反対側に形成される。デフューザ組体は、貯蔵室614から放出された内容物を関連する膨張式装置(図示せず)に誘導するように作用する。図示の好適な一実施形態では、デフューザ組体640は、円筒形のスリーブ616の第2端622からの延長部として形成され、スリーブ616に略平行に延びる側壁部642と、側壁部642に形成された8個のガス放出口644a～644h(図8参照)とを備える。これらのガス放出口は、デフューザ組体から対応のエアバッグ(図示せず)への膨張ガスの流出を可能にする。デフューザ組体640はさらに、基壁部646

と着火装置保持部648とを備える。基壁部646は、デフューザ組体640の側壁部642をスリーブ616の一体の肩部630に連結する。着火装置保持部648は、着火装置635を穴634内に保持する。着火装置635は、縁曲げ、溶接又は他の適当な連結ないし固定方法により、デフューザ組体に取着される。

【0089】図6の実施形態では、着火装置保持部648は、穴634内で着火装置636の周囲に縁曲げされる。特に、着火装置636は、薄肉金属製の着火装置保持部648を着火装置の周りに折曲げることにより、適所に押圧保持される。着火装置636と保持部648との隣接面間には、所望によりOリング等の適当な封止手段（図示せず）を付設して、インフレータ組体の作動中に生じ得る不都合な漏れを防止することができる。

【0090】インフレータ組体610はさらに、スリーブ616内に収容した状態で、略カップ状の内側第1壁650と略カップ状の外側第2壁652とを備える。略カップ状の第1壁650及び第2壁652は、それぞれ開口部650a及び652aを備える。第1壁650及び第2壁652は、それぞれ開口部650a及び652aにて、内向き第1面632に沿って肩部630に連結ないし取着される。

【0091】略カップ状の内側第1壁650は、着火装置638の発射端の周囲に密封関係のもとに配置され、燃料室654を画成する。燃料室654は、図2に示した燃料室287と同様に、前述したような流体状の1つ以上の燃料材料を、好ましくはその外側に貯蔵された燃焼酸化体から分離して離れた位置に貯蔵できる。例えばそのような燃料材料は、所望により気体、液体又は微粉固体であることができる。

【0092】略カップ状の外側第2壁652は、燃料室654を包囲した状態で、燃焼室656を画成する。このとき好ましくは燃料室654は、燃焼室656内で同心に配置される。このような同心配置により、製造工程で要求される心合わせ及び位置決め処理工程数を削減できる。図示のように、略カップ状の外側第2壁652は、ガス放出口662を設けた基部660を備える。ガス放出口662は、感圧式の破裂板664等の封止手段により通常は閉鎖される。破裂板664は、破裂板664の周縁に沿った外周溶接（図示せず）等により、外側第2壁652に密封式に連結される。

【0093】図7に示すように、所望により破裂板664を、例えばその外面667に切目665（円形切目として示される）を設けることにより、予め弱めておくことができる。そのような事前弱化により、対応の複数のインフレータ組体の封止手段（破裂板）が同様の状況（それに対する圧力を含む）のもとで一貫して予期通りに破裂又は開放することが、より確実になりかつ促進される。図7に明示されるように、肩部630はさらに、貯蔵室614からデフューザ組体640への膨張ガスの

通路として、複数の排気口、特に4つの排気口668a～668dを備える。排気口668a～668dは、感圧式の破裂板670a～670d等の封止手段により通常は閉鎖される。破裂板670a～670dは、例えば外周溶接（図示せず）により、周知の方法で肩部630の内向き第1面632に密封式に連結される。しかし所望により、接着等の他の好適な連結ないし取着手段を使用することもできる。

【0094】この場合、2つ以上の排気口を有することが特に有利であると考えられる。例えば、ある理由で1つの排気口が塞がれるか使用できない場合にも、1つ以上の他の排気口をガス放出のために利用できるのも、インフレータ組体内に過剰圧力が生じる可能性を回避できる。また、複数の排気口を有することにより、設計上の自由度が増大する。例えば、複数の排気口において、1つ以上の排気口を適宜異なる寸法に設定して、所望の異なる量のガスを流通させることができる。

【0095】さらに、そのような異寸法の排気口は、各排気口に関連して設けられた封止手段の開放に影響する圧力を異なるものにするために利用できる。例えば、均一厚みの層状の破裂部材からなる封止手段と円形排気口とに関し、破裂部材の開放圧力は関連する排気口の直径によって変化する。その場合、大径の排気口に配設された破裂部材の開放は、一般に、相対的に小径の排気口に配設された破裂部材の開放に要する圧力よりも小さな開放圧力で生じる。

【0096】さらに、様々な破裂板670a～670dを（材料、厚み、強度等の選択により）特定の設計することにより、それらに対して異なる圧力を負荷したときに破裂又は開放が生じるようにもできる。このように、貯蔵室からの膨張ガス放出面積及び膨張ガス放出速度は、特定の作動条件のもとで要求される特定の膨張要件に適合させることができる。

【0097】例えば、比較的低破裂圧の破裂板を比較的小径の排気口に配設して使用することにより、少量のガスの早期放出を可能にして、エアバッグの展開の初期段階を促進させることができる。このようなガスの早期放出は、それにより例えばエアバッグの展開を早期に開始させたり展開時間を延長したりすることができるので、一般に有利であると考えられる。

【0098】上記のようなインフレータ組体610の作動時には、例えば衝突検知により、電気信号が着火装置636に送られる。このようなインフレータ組体では、着火装置は火工式であることが望ましい。既に詳述したように、火工式の着火装置は、

- 1) 燃料を酸化体から分離する隔離手段を破裂させるに十分なエネルギー出力を有利に生成でき、
- 2) 燃焼室内で燃料を適切に分散させて気化でき、
- 3) それにより生じた燃料／酸化体混合物を着火するに十分な残留熱を付与できる。

【0099】このような着火装置636は、適当な電気信号を受取ると発火して、粒子を含む高温排出物を燃料室654内に放出する。それにより、燃料室654内に貯蔵された燃料の温度及び圧力が上昇する。燃料室654内のガス圧力が内側第1壁650の構造的性能を超えると、内側第1壁650は破裂するか、或いは燃焼室656に至る高温燃料の通過を許容する。燃焼室656内では、高温燃料が酸化体と混合して、高温及び高压での着火及び燃焼を引き起こし、高温燃焼ガスを含む燃焼生成物を生成する。

【0100】燃焼室656内のガス圧力が破裂板664の構造的性能を超えると、破裂板664は破裂するか、或いはガス放出口662を通過して貯蔵室614に至る全体に第1方向（矢印Jで示す）への高温ガスの通過を許容する。その結果、燃焼室656から放出された高温燃焼ガスは、貯蔵室614内に貯蔵された加圧ガスと混合し、膨張可能な装置（例えばエアバッグ）の膨張に使用される膨張ガスを生成する。前述したように、このようなインフレータ組体は、固体粒子材料を有しない。

【0101】貯蔵室614は、貯蔵室614内の圧力が所定の上昇が生じたときに開放されるようになっている。したがって図6～図8の実施形態では、燃焼室656から放出された高温燃焼ガスと貯蔵室614に貯蔵されたガスとが混合した後に、貯蔵室614内のガス圧力は破裂板670a～670dの構造的性能を超え、それら破裂板670a～670dが破裂するか、或いは排気口668a～668dを通過してデフューザ組体640に至る全体に第2方向（矢印Kで示す）への膨張ガスの少なくとも一部分の通過を許容する。矢印Kが矢印Jに対し実質的軸に沿って反対方向に向かって示されるように、排気口668a～668dを通る膨張ガスの流れの少なくとも大部分は、ガス放出口662を通過して貯蔵室614に至る高温ガスの流れに対し、実質的に軸に沿って反対方向（実質的に180°反転した方向）に向かう。実際に、本発明のインフレータ組体内でのこのような流れの反転は、インフレータ内で生成された高温ガスとインフレータ内に貯蔵された圧縮ガスとの混合作用を向上させるとともに、生成されたガスの滞留を増大させるので、インフレータ組体から放出される膨張ガスの温度の均一性が向上する。

【0102】貯蔵室614から放出された膨張ガスは、デフューザ組体640及び特にそのガス放出口644を通過してエアバッグ装置（図示せず）へと流れる。このような構造のインフレータ組体は、向流作用に依存するものであり、膨張ガスは、燃焼室656から放出された高温燃焼ガスに対して実質的に向流式に貯蔵室614から放出される。

【0103】また、このような構造のインフレータ組体は、可燃性材料を着火させる手段と膨張ガスを放出させる排気口とが、インフレータ組体の同一端に配置される

ような、単一端構造を有する。その結果、このような構造では、低圧センサ又は低圧スイッチ等の感圧装置を、着火手段及び排気口の反対側のインフレータ組体の端部にさらに容易に組込むことができ、それにより貯蔵ガス室（例えば貯蔵室614）内の圧力の監視が容易になる。

【0104】さらに、このような単一端構造のインフレータ組体は、典型的な両端構造のインフレータ組体（例えば着火手段と排気口とを反対側に備えたもの）に比べて、一般に構造が簡単である。例えば単一端構造のインフレータ組体は、同様に溶接工程を有する両端構造のインフレータ組体に比べて、溶接箇所数を少なくして製造できる。

【0105】図9及び図10は、図7の断面図に類似した断面図で、本発明のさらに他の実施形態を示す。特に図9は、上記したインフレータ組体610に全体的に類似したインフレータ組体610'を示す。インフレータ組体610'は、円筒形のスリーブ616'と、肩部630'と、カップ状の外側壁652'と、切目665'を有した破裂板664'とを備える。しかしインフレータ組体610'は、4個の排気口の代わりに、肩部630'に8個の排気口668'a～668'hを備え、また各排気口に個別に破裂板を配設する代わりに、全ての排気口668'a～668'hを被覆して配置される1個の破裂板部材670'を使用する。

【0106】このように複数の排気口に関連して1個の破裂板部材を使用することにより、製造及び設計を容易にすることができる。例えば、対応の複数の破裂板を個別に使用する場合に比べて、1個の破裂板部材を使用することにより、破裂特性の再現性を改善できる。例えば、1個の破裂板部材は、所望により低炭素鋼やアルミニウム等の一般的な破裂板材料から製造でき、所望の作動性能を得ることができる。

【0107】図10は、上記したインフレータ組体610'に全体的に類似したインフレータ組体610''を示す。インフレータ組体610''は、円筒形のスリーブ616''と、肩部630''と、カップ状の外側壁652''と、切目665''を有した破裂板664''と、破裂板部材670''とを備える。しかしインフレータ組体610''は、予め形成された2個以上の略円形の排気口の代わりに、肩部630''に形成される環状排気口668''を備える。破裂板部材670''は、環状排気口668''を被覆して配置され、複数の弱め部分又は切目674''を備える。それら弱め部分674''は、所定の作動条件（例えばガス通路を形成すべく所定圧力が負荷されたとき）で破裂又は適当に破壊され、膨張ガスの通過を可能にする。このようなインフレータ組体は、例えば1個の環状排気口668''を形成した肩部630''を均一厚みに簡単に作成できるので、製造を容易にすることができる。

【0108】図11は、図6～図8を参照して前述した逆流形式のインフレータ組体610に全体的に類似した逆流形式の流体燃料型インフレータ組体710を示す

(同一の構成要素には共通の参照符号を付す)。しかしインフレータ組体710は、少なくとも1つの重要な態様において、インフレータ組体610と異なるものである。すなわちインフレータ組体710は、貯蔵室614からの4個の排気口668(2個のみ図示)と燃焼室656のガス放出口662との間であって、ガス放出口662と排気口668との間のガス流通経路上に、4個の絞りオリフィス778(2個のみ図示)を備える。特に、これら絞りオリフィス778は、カップ状の外側壁652と円筒形のスリーブ616との間に外側壁652を包囲して密封状態に設置される環状部材780に設けられる。

【0109】排気口の上流にこのような絞りオリフィス群を設けたことにより、いくつかの作動上の利点が生じる。例えばこのようなインフレータ組体は、1つ以上の排気口の領域を通過するガス流が、例えば破裂板等の関連の封止手段が排気口を不完全に開放したり塞いだりすることにより進路妨害されるような場合に、有利に使用できる。このような構成のインフレータ組体では、1つ以上の排気口の開放により形成されたガス流通面積が絞りオリフィス778により形成された流通面積より大きいならば、排気口を通るインフレータ組体からの膨張ガス流量は、上記のような排気口を進路妨害による影響を実質的に受けないようになる。

【0110】さらに、絞りオリフィスの個数並びに位置及び配置は、所望の流れを達成すべく所望により特定に変更できる。実際に、略一様なガス流分布がしばしば所望される場合には、上記のインフレータ組体は、好ましくは隣合う絞りオリフィスから略等間隔に配置された2つ以上の絞りオリフィスを備えることが望ましい。図12は、図6～図8を参照して前述した逆流形式のインフレータ組体610に全体的に類似した逆流形式の流体燃料型インフレータ組体810を示す(同一の構成要素には共通の参照符号を付す)。しかしインフレータ組体810は、少なくとも1つの重要な態様において、インフレータ組体610と異なるものである。すなわちインフレータ組体810は、例えば静的状態で高圧側と低圧側とを有し、作動時に静的状態で高圧側に向かって破裂するように構成された逆転破裂板884を、通常時にガス放出口662を封鎖する封止手段として備える。図示のように、そのような逆転破裂板884は、保持具886等により燃焼室の外側壁652に密封的に連結できる。

【0111】逆転破裂板の破裂特性は普通の破裂板よりも再現性が高いと一般に見做されるので、そのような逆転破裂板を使用した構造では、より一貫した性能を得ることができる。上記のような保持具を備えることによ

り、性能の信頼性を向上できる。例えば、比較的薄い破裂板を比較的厚い燃焼室壁に直接に溶接することは、正確に遂行することが困難であり、またインフレータ組体の作動時に、破裂板の材料よりも溶接に信頼できない欠陥を生じ得る。

【0112】図13は、図6～図8及び図12を参照して前述した逆流形式のインフレータ組体610、810に全体的に類似した逆流形式の流体燃料型インフレータ組体910を示す。しかしインフレータ組体910は、破裂板664(図6～図8)又は逆転破裂板884(図12)によって閉鎖される燃焼室のガス放出口の代わりに、例えば壁厚を削減した破断線988によって、選択的に予め弱められ、切目を付けられ、又は分裂可能にされた燃焼室壁952を備える。その結果、燃焼室壁952は、燃焼室656内の圧力に所定の上昇が生じたときに開放されて、燃焼室内で生成されたガスと貯蔵室に収容されたガスとの流体流通を可能にするようになっている。

【0113】この実施形態は広い意味で、所望により基部960を含む壁の全体に沿って、選択的に予め弱められ、切目を付けられ、又は分裂可能にされた燃焼室壁952を備えることができる。実際に、そのような選択的な事前弱化部分の特定の配置は、燃焼室656から貯蔵室614への放出に関して所望される領域に選択的に設けることができる。

【0114】上記構成のインフレータ組体は、例えば所要の部品点数を削減することにより製造及び生産に関するコストを低減でき、例えば生じ得る1つ以上の漏れ経路を削減することにより信頼性を向上でき、例えば連結部又は溶接部の個数を削減することにより製造を簡略化できる利点を有する。

【0115】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係る逆流形式の流体燃料型インフレータ組体は、例えば以下のような多くの利点をもたらす。すなわち、

- a) 広い作動適応性が付与されるので、特定の乗物に適用する際の特定の膨張ガス要件に適合すべく特定のインフレータ組体を容易に構成でき、
- b) 生成されたガスと貯蔵されたガスとの接触及び混合が改善されるので、両ガス間の熱伝達が向上して、コンパクト設計のインフレータ組体に寄与し、
- c) インフレータ構造を一層簡単に、容易に、かつ安価に組立てることが可能となる。

【0116】以上、例示的に説明した本発明の実施形態は、部材、部品、段階、構成要素、又は特定のものは開示されない構成要素のいずれかが欠けても、適当に実施できるものである。上記の詳細な説明は、理解を明確にするためのものであり、いかなる不要な限定も読み取るべきではない。本発明の範囲内での修正は当業者にとって自明であろう。また、特許請求の範囲に記載した「…手

段」という構成要件は、構造的均等物及び均等構造物を含むものである。例えば、複数の部材を固定するためにくぎは円筒面を使用するのに対しねじは螺旋面を使用するので、くぎとねじとを均等構造物とは見做せないかもしれないが、部材固定手段としての範囲では、くぎとねじとは均等構造物である。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】流体燃料型インフレータの概略断面図である。
 【図2】流体燃料型インフレータの概略断面図である。
 【図3】流体燃料型インフレータの概略断面図である。
 【図4】流体燃料型インフレータの概略断面図である。
 【図5】(a)本発明に係る流体燃料型インフレータで使用される着火装置の概略図、(b)変形例による着火装置の概略図、及び(c)他の変形例による着火装置の概略図、である。
 【図6】本発明の一実施形態による逆流式の流体燃料型インフレータの概略断面図である。
 【図7】図6の線7-7に沿った断面図である。
 【図8】図6の線8-8に沿った断面図である。
 【図9】図6の線7-7に沿った本発明の他の実施形態の断面図である。
 【図10】図6の線7-7に沿った本発明のさらに他の実施形態の断面図である。
 【図11】図6に示す逆流式の流体燃料型インフレータの概略断面図で、インフレータの貯蔵室のガス放出口の上流に絞りオリフィスを備えた変形実施形態の図である。
 【図12】インフレータの第1室すなわち燃焼室のガス

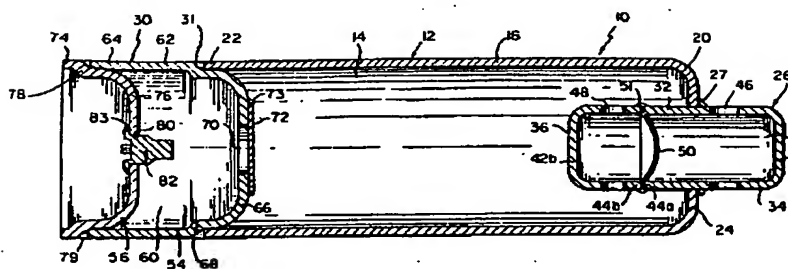
放出口が通常は逆転破裂板によって閉鎖される、本発明のさらに他の実施形態による逆流式の流体燃料型インフレータの、図6に類似した概略の断面図である。

【図13】インフレータの第1室すなわち燃焼室が破断線等により分裂可能で、燃焼室内で生じたガスと第2室すなわち貯蔵室に収容されたガスとの流体流通を可能にする、本発明のさらに他の実施形態による逆流式の流体燃料型インフレータの、図6に類似した概略の断面図である。

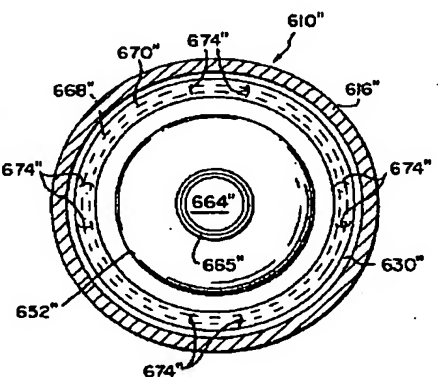
【符号の説明】

- 610…インフレータ組体
 614…貯蔵室
 616…スリーブ
 620…第1端
 622…第2端
 626…圧力スイッチ
 636…着火装置
 640…デフューザ組体
 644…ガス放出口
 650…第1壁
 652…第2壁
 654…燃料室
 656…燃焼室
 662…ガス放出口
 664…破裂板
 668…排気口
 672…破裂板

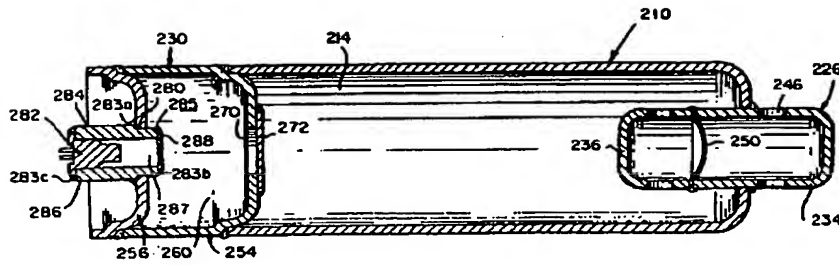
【図1】



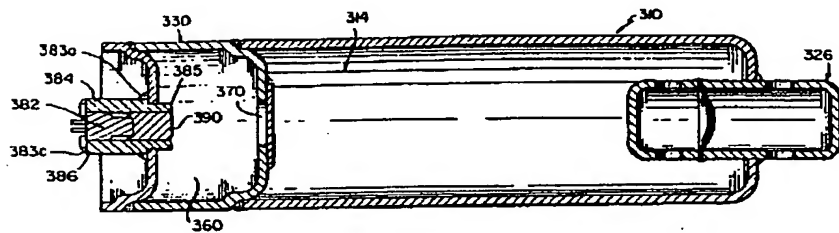
【図10】



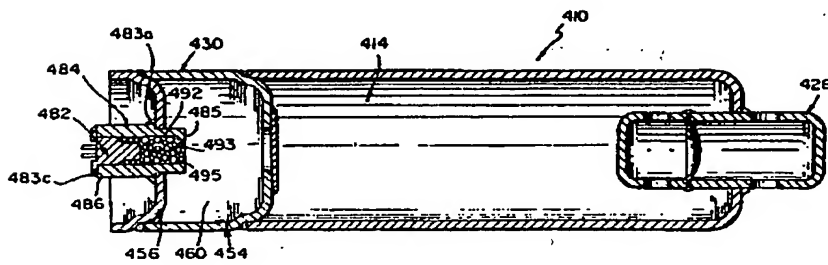
【図2】



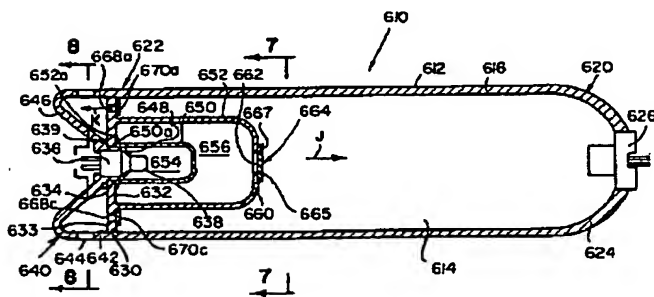
【図3】



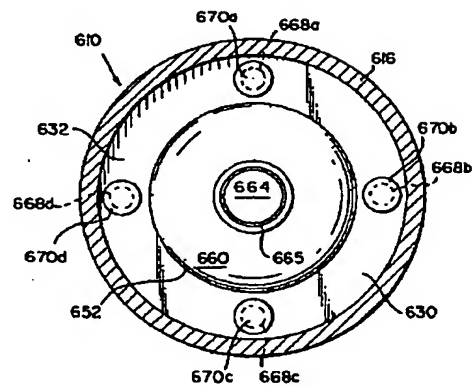
【図4】



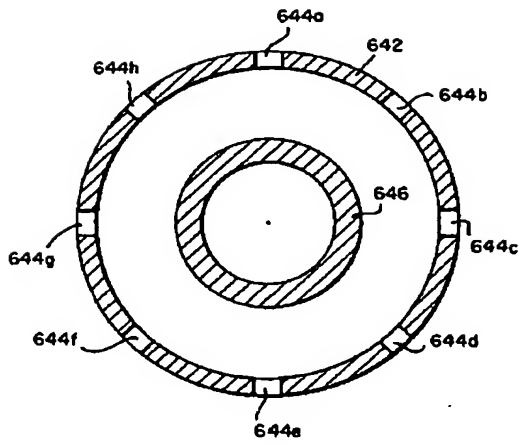
【図6】



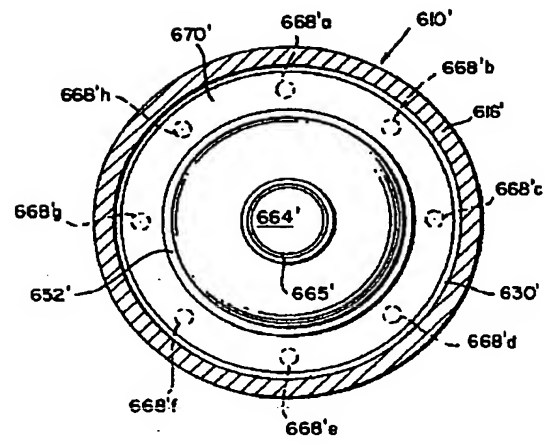
【図7】



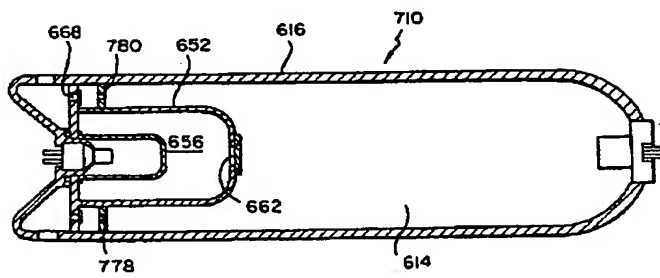
【図8】



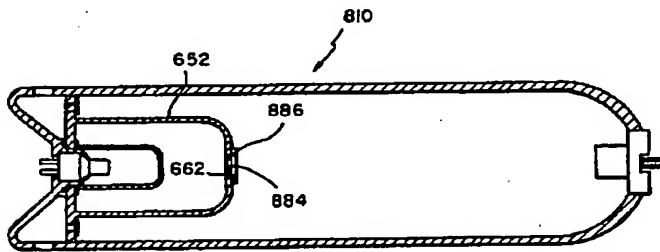
【図9】



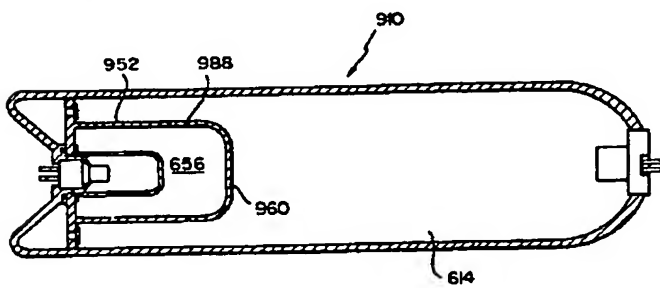
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 グレン スターリング ブース
アメリカ合衆国, ユタ 84403, オグデン,
ベル マー ドライブ 840